

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-042424

(43)Date of publication of application : 06.03.1985

(51)Int.Cl.

C08G 73/10

C08F 2/50

(21)Application number : 58-150296

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 19.08.1983

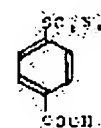
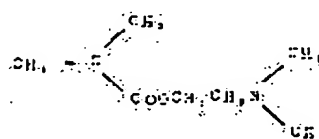
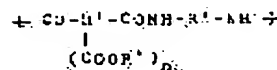
(72)Inventor : OBAYASHI GENTARO
UMEMOTO SUSUMU
HIRAMOTO YOSHI

(54) ACTINIC RAY-SENSITIVE POLYMER COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To titled composition excellent in actinic ray sensitivity, comprising a specified polymer, an actinic raydimerizable or polymerizable compound having an unsaturated bond and an amino group, an aromatic sulfonyl azide compound, and an aromatic sec. or tert. amino compound.

CONSTITUTION: A polymer (A) mainly consisting of structural units of formula I (wherein R1 is a C2 or higher tri- or tetra-valent organic group, R2 is a C2 or higher bivalent organic group, R3 is H, an alkali metal ion, or ammonium ion, and n is 1 or 2) is mixed iwth (B) 0.05W2 times, by equivalent, the total carboxyl groups (or salt) of component A, of actinic ray-dimerizable or polymerizable compound having an unsaturated group and an amino group or its quaternary salt, such as one represented by formula II, (C) 0.1W30wt% aromatic sulfonyl azide compound such as a compound of formula III, and (D) 0.1W20wt% aromatic sec. or tert. amino compound in which a ketonic group of formula IV is not directly bonded to the aromatic nucleus to which the sec. or tert. amino group is bonded (e.g., N-phenylethylamine).



N

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-42424

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月6日

C 08 G 73/10

7342-4J

C 08 F 2/50

7102-4J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 化学線感応性重合体組成物

⑯ 特 願 昭58-150296

⑰ 出 願 昭58(1983)8月19日

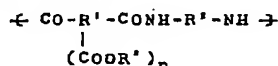
⑱ 発 明 者 大 林 元 太 郎 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑱ 発 明 者 梅 本 晋 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑱ 発 明 者 平 本 叔 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑲ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番地

明 細 書

1. 発明の名称 化学線感^応性重合体組成物

2. 特許請求の範囲

(1) (a) 一般式



で表わされる構造単位(1)を主成分とするポリマ(但し、式中 R' は少なくとも2個以上の炭素原子を有する3価または4価の有機基、R'' は少なくとも2個以上の炭素原子を有する2価の有機基、R' は水素、アルカリ金属イオン又はアンモニウムイオンを表わす。n は1又は2である)と、

(b) 化学線により2量化又は重合可能な不飽和結合及びアミノ基又はその4級化塩を含む化合物(Ⅱ)と、

(c) 芳香族スルホニルアジド化合物(Ⅲ)と、

(d) 第2級アミノ基又は第3級アミノ基が結合している芳香族に直接ケトン性の >C=O

が結合していない芳香族第2級又は第3級アミノ化合物(Ⅳ)

とからなる化学線感^応性重合体組成物。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

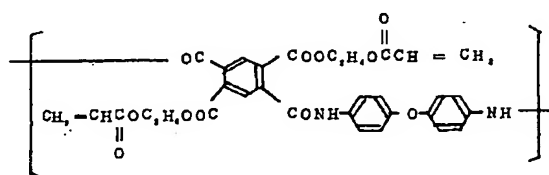
本発明は耐熱性ポリマの前駆体であつて、化学線感^応性に優れた重合体組成物に関するものである。

(従来技術)

化学線、特に光感^応性を付与したポリイミド前駆体組成物としては、半導体の絶縁層やパッシベーション層用に開発された次のものが知られている。

(a) ポリアミド酸と1~5重量%の重クロム酸塩とからなる組成物(例えばUSP3623870)

(b) 下式



で例示されるような構造のエステル基で感光性基を導入したポリイミド前駆体組成物(例えばUSP 3,957,512, USP 4,040,831)。

(c) ポリアミド酸に化学線により2量化又は重合可能な炭素-炭素二重結合およびアミノ基又はその四級化塩を含む化合物を添加した組成物(例えば特開昭54-145794)。

これらはいずれも適当な有機溶剤に溶解したワニス状態で基板に塗布、乾燥して塗膜とした後に、適当なフォトリソマスクを介して紫外線照射した後に現像し、リンス処理して所望のレリーフ・パターンを得ている。

パターン化したポリイミド前駆体の被膜はさらに適当な加熱処理を行なうことにより耐熱性を有するポリイミド被膜としている。

しかし、かかる従来の組成物は光で直接パターン化し得るが次の欠点を有している。すなわち、(a)においては組成物の安定性が著しく悪く、ポリアミド酸と重クロム酸の混合後ただちに使用する必要があり、工業的な利用には大きな制約となる

という欠点がある。またパターン化した膜中に無機イオンが存在するため、無機イオンの存在が信頼性に悪影響を及ぼす半導体用途には不適であった。

(b)においては、ポリマは主として、感光性基と2塩基性官能基を有する化合物とジアミンとを反応させることによつて重合しており、その製造工程が複雑であるばかりでなく、脱塩酸によつて生じる塩素イオンが膜中に残るために半導体用途では信頼性に悪影響を及ぼす可能性があつた。

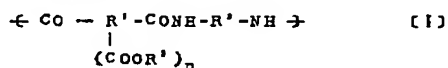
(c)に記した材料はこれらの欠点を改良した材料であるが、これらにおいてもその感度がいずれも数百 mJ/cm² 程度と低く半導体工業で通常用いられている露光装置で処理するには不十分である。
(発明の目的)

本発明は、上記従来技術の欠点を解消せしめ、耐熱性ポリマの前駆体において、化学線に感応性の優れた重合体組成物を提供せんとするものである。

(発明の構成)

本発明は上記目的を達成するため次の構成、すなわち。

(I) (a) 一般式



で表わされる構造単位(I)を主成分とするポリマ(但し、式中 R' は少なくとも2個以上の炭素原子を有する3価または4価の有機基、R'' は少なくとも2個以上の炭素原子を有する2価の有機基、R¹ は水素、アルカリ金属イオン又はアンモニウムイオンを表わす。n は1又は2である)と、

(b) 化学線により2量化又は重合可能な不飽和結合及びアミノ基又はその4級化塩を含む化合物(II)と、

(c) 芳香族スルホニルアジド化合物(III)と

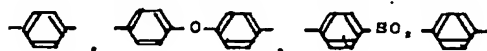
(d) 第2級アミノ基又は第3級アミノ基が結合している芳香族に直接ケトン性の C=O が結合していない芳香族第2級又は第3級アミノ化合物(IV)

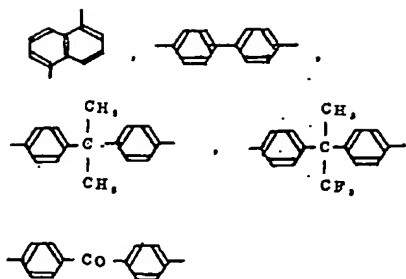
とからなる化学線感応性重合体組成物を特徴とするものである。

本発明における構造単位(I)を有するポリマ(以後、ポリイミド系ポリマ前駆体と呼ぶ)とは、前記一般式で示される構造を有し、加熱あるいは適当な触媒によりイミド環や、その他の環状構造を有するポリマ(以後、ポリイミド系ポリマと呼ぶ)となり得るものである。

上記構造単位(I)中、R' は少なくとも2個以上の炭素原子を有する3価または4価の有機基である。ポリイミド系ポリマの耐熱性の面から、R' はポリマ主鎖のカルボニル基との結合が芳香族環あるいは芳香族複素環から直接行なわれる構造を有するものが好ましい。従つて R' としては、芳香族環又は芳香族複素環を含有し、かつ炭素数6〜30の3価又は4価の基が好ましい。

R' のより好ましい具体的な例としては、



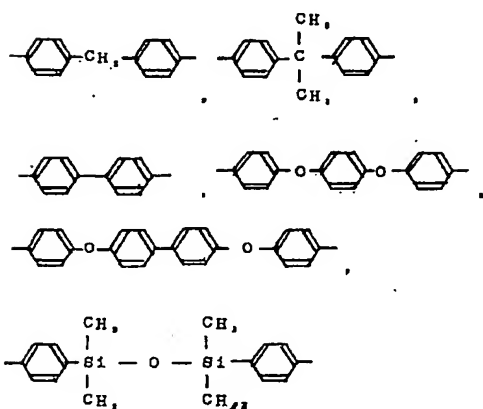
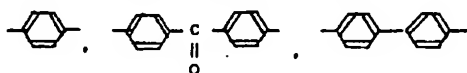


(式中、結合手はポリマ主鎖のカルボニル基との結合を要し、カルボキシル基は結合手に対してオルト位に位置するが、この結合手は上記構造式には記載していない)。

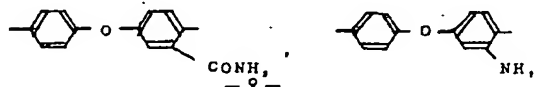
などが挙げられるが、これらに限定されない。

また構造単位〔I〕を有するポリマは、 R' がこれらのうちただ1種から構成されていてもよいし、2種以上から構成される共重合体であつてもよい。

R' として特に望ましいものは、



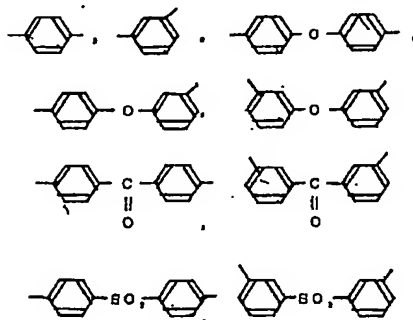
(式中、結合手は主鎖のアミド基との結合を要す)などが挙げられる。また、これらがポリイミド系ポリマの耐熱性に悪影響を与えない範囲内でアミノ基、アミド基、カルボキシル基、スルホンアミド基などの核置換基を有していても差支えない。これらの核置換基を有するものの内で特に好ましい例として



である(但し式中、結合手の定義については前述と同様である)。

上記構造単位〔I〕中、 R' は少なくとも2個以上の炭素原子を有する2価の有機基であるが、ポリイミド系ポリマとした時の耐熱性の面から、ポリマ主鎖のアミド基との結合が芳香族環あるいは芳香族複素環から直接行なわれる構造を有するものが好ましい。従つて R' としては芳香族環又は芳香族複素環を含有し、かつ炭素数6~30の2価の基が好ましい。

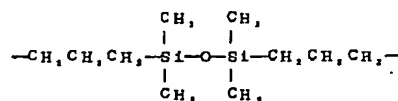
R' の好ましい具体的な例としては、



が挙げられる。

構造単位〔I〕を有するポリマは、 R' がこれらのうちただ1種から構成されていてもよいし、2種以上から構成される共重合体であつてもよい。

さらに、ポリイミド系ポリマの接着性を向上させるために、耐熱性を低下させない範囲で R' として、シロキサン構造を有する脂肪族性の基を共重合することも可能である。好ましい具体例として



などが挙げられる。

構造単位〔I〕を主成分とするポリマの具体的な例として、

ピロメリット酸二無水物と4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、

ピロメリット酸二無水物および3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸と4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、

3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物と4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、

3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物および3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、

ビロメリット酸二無水物と3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン、

ビロメリット酸二無水物および3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホン、

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホン、

3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホン、

3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無

水物および3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホン、

ビロメリット酸二無水物と4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

ビロメリット酸二無水物および3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物と4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物および3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカ

ルボン酸二無水物と4, 4'-ジアミノジフェニルエーテルおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

ビロメリット酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホンおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

ビロメリット酸二無水物および3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホンおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホンおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホンおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無

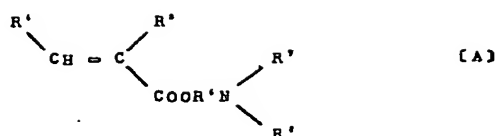
水物および3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物と3, 3'-（又は4, 4'-）ジアミノジフェニルスルホンおよびビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン、

などから合成されたポリアミド酸が好ましく用いられる。

構造単位〔I〕を主成分とするポリマとは、構造単位〔I〕のみから成るものであつてもよいし、他の構造単位との共重合体であつてもよい。共重合に用いられる構造単位の種類、量は最終加熱処理によつて得られるポリイミド系ポリマの耐熱性を著しく損わない範囲で選択するのが望ましい。ポリアミド酸、ポリエステルアミド酸の構造単位が典型的な例として挙げられるが、これらには限定されない。

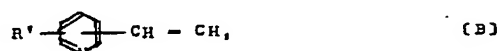
化学式により2量化又は重合可能な不飽和結合及びアミノ基又はその4級化塩を含む化合物〔II〕とは、1分子中に炭素-炭素二重結合とアミノ基又は4級化したアミノ基を含む化合物である。

下記の一般式〔A〕



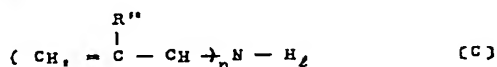
(ここで R' は水素又はフェニル基, R'' は水素又は炭素数1~6の低級アルキル基, R' は置換又は無置換の炭素数2~12の炭化水素基, R', R'' は置換又は無置換の炭素数1~6のアルキル基を各々表わす)と。

一般式(B)

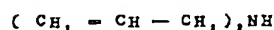
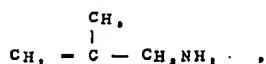
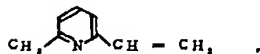
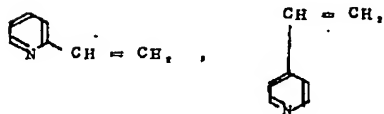
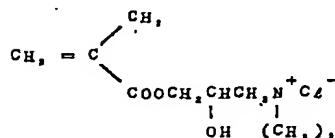
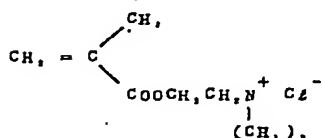


(ここで R' は無置換又は置換の炭素数1~6のアルキル基を表わす)と。

一般式(C)

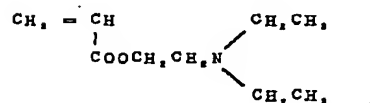
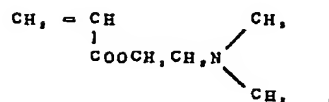
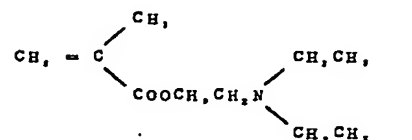
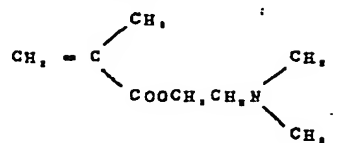


(ここで, R'' は水素又はメチル基を表わし, $n + 2 = 3$, $n = 1 \sim 3$ である)。



あるいはこれらの四級化塩などが好ましく用いられる。

好ましい具体的な例として



などが挙げられるが、これらに限定されない。

化学反応性の面から、とくに不飽和基としてアクリル基又はメタクリル基を有するアミノ化合物が望ましい。

アミノ基が四級化されていない化合物の場合は構造単位(I)の R' が水素のものと組合せるのが望ましい。アミノ基が四級化されている化合物の場合は構造単位(I)の R' がアルカリ金属イオン又はアンモニウム・イオンのものと組合せるのが望ましい。この場合、溶液中にアルカリ金属の塩化物のような無機化合物が析出することがあるが、濾過などでとり除いておくのが望ましい。

化合物(II)は構造単位(I)を主成分とするポリマの全カルボキシル基(又はその塩)の0.05当量以上、好ましくは0.3当量以上で、かつ2倍当量以下でポリマと混合されているのが望ましい。この範囲をはずれると感光性が悪くなつたり、現像時間、温度などの現像条件の許容巾が狭くなつたりするおそれがあるので注意を要する。

芳香族スルホニルアジド化合物(II)とは、スル

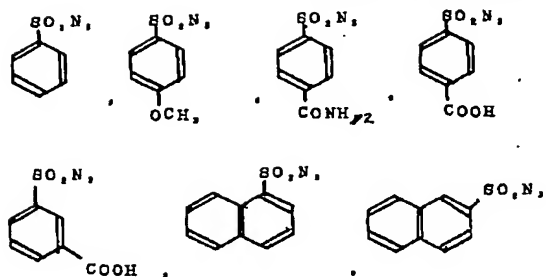
ホニルアジド基($-\text{SO}_2\text{N}_3$)が芳香族環に直接結合している化合物である。

ここでいう芳香族環とはベンゼン環、ナフタレン環やその他の縮合環などをさす。これら芳香族環は低級(炭素数1~6)のアルキル基、アルコキシ基、カルボキシアルキル基、ニトロ基、ハロゲン基、カルボキシル基、カルボキシエステル基、2級または3級のアミノ基などの置換基で置換されていてもよく、また、 $-\text{O}-$ 基、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 基、 $-\text{SO}-$ 基、

$-\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 基、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-$ 基、

$-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}=\text{CH}-$ 基などの2価の基を介して無置換または、

上述の置換基で置換された別の芳香族環と結合していてもよい。したがって炭素数としては通常6~30、好ましくは6~21のものである。具体的には、



などの芳香族スルホニルアジド化合物が好ましく用いられるが、これらに限定されない。

芳香族スルホニルアジド化合物(II)は、構造単位(I)を主成分とするポリマの重量に対し、0.1重量%以上加えるのが望ましく、より好ましくはポリマの重量に対し、0.5重量%以上で30重量%以下の割合で加えるのがよい。この範囲をはずれると、現像性や組成物の安定性に悪影響を及ぼすおそれがあるので注意を要する。

化合物(II)は1種類のみを用いてもよいし、また2種あるいはそれ以上の種類を併用してもよい。

第2級アミノ基又は第3級アミノ基が結合して

いる芳香族に直接ケトン性の $>\text{C}=\text{O}$ が結合していない芳香族第2級又は第3級アミノ化合物(IV)とは、芳香族と、直接結合したアミノ基を有し、そのアミノ基の少なくとも1個の水素を置換又は無置換のアルキル基で置換した化合物であつて、分子内にケトン性の $>\text{C}=\text{O}$ 基を全く有しないか、分子内にケトン性の $>\text{C}=\text{O}$ 基を有する場合には、該第2級又は第3級アミノ基の結合した芳香族にはケトン性の $>\text{C}=\text{O}$ 基が結合していない化合物である。より具体的には、分子内にケトン性の $>\text{C}=\text{O}$ 基を有する場合には、少なくとも炭素数1以上のアルキレン基、その他 $>\text{C}=\text{O}$ と芳香族の共役を阻害するような2価の基を介して結合しているような芳香族第2級又は第3級のアミノ化合物である。

第2級又は第3級アミノ基の結合した芳香族に直接結合したケトン性の $>\text{C}=\text{O}$ 基を有する場合には、例えば特開昭54-145794号公報に示される如く目的とする十分な感度の向上が達成しがたい。

ここでいう芳香族とはベンゼン核、ナフタレン核などをさす。これら芳香族は、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン基などの置換基すなわち、通常この種の感光組成物の露光に用いる程度の照射量では二量化等の光化学変化を生じないような置換基で置換されていてもよい。例えば、化学的により容易に二量化又は重合可能な不飽和結合等の置換基は当然分子中に存在しない化合物といえる。また、 $-\text{CH}_2-$ 基、 $-\text{SO}-$ 基、 $-\text{O}-$ 基などの簡単な2価の基を介して置換又は無置換の他の芳香族と結合していてもよい。通常炭素数6~30、好ましくは6~15のものである。アミノ基に結合しているアルキル基は鎖状であつてもよいし、アミノ基の窒素原子を含む環状(環の中に酸素、イオウ、窒素などのヘテロ原子を含んでいてもよい)を呈していてもよく、極性の置換基を有していてもよい。そして通常炭素数1~12、好ましくは1~6のものが用いられる。

アミノ化合物(II)の好ましい具体的な例としては、N-フェニルエチルアミン、N-フェニルジ

エチルアミン、N-フェニル-N-エチルベンジルアミン、N-フェニルモルホリン、3-エチルアミノ-p-クレゾール、N-フェニル-N-(2-シアノエチル)エチルアミン、N-フェニルエタノールアミン、N-フェニル-N-メチルエタノールアミン、N-フェニル-N-エチルエタノールアミン、N-フェニルジエタノールアミン、N-(3-メチルフェニル)ジエタノールアミン、N-(4-メチルフェニル)ジエタノールアミン、N-フェニルジイソプロパノールアミンなどが挙げられる。

上記アルキル基が結合したアミノ基を有する芳香族第2級または第3級のアミノ化合物のうちでアルキル基に極性の置換基を有するものがより好ましく、とくに極性の置換基として水酸基を有するアミノ化合物すなわち、アミノ基の少なくとも1個の水素を水酸基を有するアルキル基で置換した芳香族アミノ化合物が最も好ましい。

化合物〔IV〕は構造単位〔I〕を主成分とするポリマの重量に対し0.1重量%以上混合するのが望ま

しく、より好ましくはポリマの重量に対し0.5重量%以上で、かつ20重量%以下の割合で混合するのがよい。この範囲をはずれると感光性が悪くなつたり、現像時間、温度などの現像条件の許容巾が狭くなつたりするおそれがあるので注意を要する。

本発明の組成物の一製造方法について説明する。

まず溶媒中でジアミン化合物と酸二無水物を反応させ、構造単位〔I〕を主成分とするポリマを得、次にこの溶液に化合物〔II〕、〔III〕および〔IV〕、必要に応じて他の添加剤を溶解調合することにより製造することができる。なお、上記のポリマとして固体状のポリアミド酸ポリマあるいは、反応後に溶液から分離精製したポリマを再溶解して用いても差支えない。

上記製造方法で用いる溶媒としてはポリマの溶解性の面から極性溶媒が好ましく用いられ、特に非プロトン性極性溶媒が好適である。非プロトン性極性溶媒としては、N-メチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジ

メチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホトリアミド、ニブテトラクトンなどが好ましく用いられる。

他の添加剤としては、増感剤、共重合モノマあるいは基板との接着改良剤を感度と耐熱性が大幅に低下しない範囲で含んでいてもよい。

なお、化合物〔IV〕の混合量が0.5~10重量%の場合には、増感剤としてミヒラ・ケトン、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノンなどが好ましく用いられる。増感剤を加えることにより、本発明の組成物の化学線感応性をさらに向上させることができる。

共重合モノマとしてモノマレイミド、ポリマレイミドあるいはそれらの置換体が好ましく用いられるが、これらには限定されない。

次に本発明の組成物の使用方法について説明する。本発明の組成物は化学線を用いた周知の微細加工技術でパターン加工が可能である。

まず本発明の組成物を適当な支持体の上に塗布する。塗布方法としては、スピナーを用いた回転

塗布、スプレーコータを用いた噴霧塗布、浸漬、印刷、ロールコーティングなどの手段が可能である。塗布膜厚は塗布手段、組成物の固型分濃度、粘度によつて調節することができる。

本発明の組成物を塗布する支持体の材質としては、例えば金属、ガラス、半導体、金属酸化物絶縁体(例えば、 TiO_2 、 Ta_2O_5 、 SiO_2 、など)、窒化ケイ素などが挙げられる。

本発明の組成物の塗膜又は加熱処理後のポリイミド被膜と支持体との接着性を向上させるために適宜接着助剤を用いることもできる。

接着助剤として、オキシプロビルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロビルトリメトキシシラン、γ-アミノプロビルトリエトキシシラン、γ-メタクリルオキシプロビルトリメトキシシランなどの有機ケイ素化合物あるいは、アルミニウムモノエチルアセトアセテートジイソプロピレート、アルミニウムトリシ(エチルアセトアセテート)、アルミニウムトリシ(アセチルアセトネート)などのアルミニウムキレート化合物あるいは

チタニウムビス(アセチルアセトネート)などのチタニウムキレート化合物などが好ましく用いられる。

次に上記支持体上で塗膜となつた本発明の組成物に所望のパターン状に化学線を照射する。化学線としてはX線、電子線、紫外線、可視光線などが例として挙げられるが、紫外線および短波長の可視光線、すなわち波長範囲で200nm~500nmが好ましい。

ついで未照射部を現像液で溶解除去することによりレリーフ・パターンをうる。現像液はポリマの構造に合わせて適当なものを選択する。

現像液は本組成物の溶媒であるN-メチル-2-ピロリドン、N-アセチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホトリアミドなどを単独あるいはメタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、水、メチルカルビトール、エチルカルビトールなどの組成物の非溶媒との混合液として用いる

ことができる。又アンモニア水やその他のアルカリ水溶液が使用可能な場合が多い。

現像は上記の現像液を塗膜面にスプレーする、あるいは、現像液中に浸漬する、あるいは浸漬しながら超音波をかけるなどの方法によつて行なうことができる。

現像によつて形成したレリーフ・パターンは、ついでリンス液により洗浄することが好ましい。リンス液には現像液との混和性の良いメタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸ブチルなどが好ましく用いられる。

上記の処理によつて得られたレリーフ・パターンのポリマは耐熱性を有するポリイミド系ポリマの前駆体であり、加熱処理によりイミド環やその他の環状構造を有する耐熱ポリマとなる。

本発明の組成物の化学線感応性の度合(感度)は支持体基板上に形成した被膜に、グレースケール(コダック社Photographic step tablet No 21 STEPS)を介して高圧水銀灯の光を照射し、次に現像し、最少光量で被膜が残った段数を判定し

た。上記グレースケールでは段数が1段増加するごとに透過光量が前段の $1/\sqrt{2}$ に減少する。したがつて段数の大きいもの程、感度が高い。

本発明の化学線感応性重合体組成物は、半導体のパッシベーション膜、多層集積回路の層間絶縁膜、混成集積回路の層間絶縁膜、プリント回路の半田付保護膜、液晶用配向膜などの形成に供せられる。さらに高耐熱性のフォトレジストとして金属付着や、ドライ・エッチング・プロセスへの応用も可能である。その他ポリイミドの公知の用途へ適用できる。

(発明の効果)

本発明は上述したように構造単位(I)を主成分とするポリマと、化学線により2量化又は重合可能な不飽和結合およびアミノ基又はその4級化塩を含む化合物(II)と芳香族スルホニルアジド化合物(III)と、芳香族第2級又は第3級アミノ化合物(IV)とから化学線感応性の組成物としたので、周知の増感剤である芳香族スルホニルアジドを用いた組成物に比べて大幅に感度が向上するという予

想外の効果を得ることができたものである。

なお、本発明で用語の定義は次の通りである。

耐熱性とは、窒素雰囲気中、200℃で1時間加熱しても形成したレリーフ・パターンのぼけや熱減量がほとんどないことをいう。

次に、実施例に基づいて本発明の実施態様を説明する。

実施例1

ジアミノジフェニルエーテル68gをN-メチル-2-ピロリドン600gに溶解し、アミン溶液を調合した。ベンゾフェノンテトラカルボン酸二酸無水物108gを加えて分散し、ついで50℃で3時間反応させることにより、30℃で20ボアズのポリマ溶液(A)を得た。

溶液(A)40gとジエチルアミノエチルメタクリレート5.6gを混合し、ついで3-スルホニルアジド安息香酸0.2gとN-フェニルジエタノールアミン0.4gを、N-メチルピロリドン4.5gに溶解した溶液を混合、ろ過した。

得られた溶液をスピンナーでシリコンウエハ上

に回転塗布し、ついで80℃で1時間乾燥して5μの塗膜を得た。この塗膜は平坦でむらがなく、かつ基板に十分密着していた。

感度をグレースケール法で調べた。露光は高圧水銀灯で10秒間行つた。紫外線の強度は365nmの波長域で10mW/cm²であつた。現像はジメチルアセトアミド(5部)とメタノール(2部)の混合溶媒で行ない、次いでリンス液で洗浄した。被膜が残存する最少露光段数、すなわち感度は12段であつた。

比較例1

実施例1で得たポリマ溶液(A)40gとミヒラ・ケトンおよびジエチルアミノエチルメタクリレート5.6gをN-メチルピロリドン4.5gに溶解した溶液を混合、伊過した組成物を実施例1と同様にしてテストした。ミヒラ・ケトンの量を0.009gから、0.9gまで調節して調べたところ、約0.2g添加したところで増感効果の向上は頭打ちとなつた。現像後、被膜が残存する最少露光段数、すなわち、感度は4段であつた。

比較例2

実施例1で得たポリマ溶液(A)40gと3-スルホニルアジド安息香酸0.5gとミヒラ・ケトン0.2gおよびジエチルアミノエチルメタクリレート5.6gをN-メチルピロリドン4.5gに溶解した溶液を混合、伊過した組成物を実施例1と同様にしてテストした。感度は7段であつた。

実施例2

実施例1で得たポリマ溶液(A)40gとジメチルアミノエチルメタクリレート5.6gを混合し、ついで、3-スルホニルアジド安息香酸0.2gとN-フェニルジエタノールアミン0.6gを、N-メチルピロリドン5gに溶解した溶液を混合伊過した。

実施例1と同様にしてシリコンウエハ上に塗膜を形成し、ついでこの塗膜の上に縞文様のマスクを密着させ、実施例1と同様の方法で4秒間露光し、現像・リンスしたところ、シャープな端面を持つたレリーフ・パターンを得た。このパターンを350℃、30分間熱処理することにより耐熱

性のレリーフ・パターンを得た。このパターンを200℃で1時間熱処理しても、パターンのぼやけも熱減量もなかつた。

特許出願人 東レ株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)